

Jährlich werden wenigstens 30 Bogen nebst Beilagen in 24 Nummern ausgegeben. **Bestellungen** nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der Vierteljahrgang kostet 1 fl. 30 kr. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl. C. M.

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Petitzeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. C. M. **Adresse:** Teinfaltstraße Nr. 72.

Nr. 5.

Wien, im März.

1849.

Inhalt: Ueber Electricität und electrische Telegraphie. (Fortsetzung.) — Drittes Verzeichniß der Mitglieder des österreichischen Ingenieur Vereines. — Mittheilungen des Vereines.

Ueber Electricität und electrische Telegraphie.

(Fortsetzung.)

4. Erscheinung.

Das bei 2 und 3 beschriebene Verfahren läßt sich oft wiederholen, weil der Kuchen dem Deckel keine Electricität mittheilt, somit leicht zu begreifen ist, daß der Hertzknäuel durch Electrification des Deckels in seiner electrischen Kraft ihn gesetzt wird, einen Theil seiner nicht geschwächt wird.

5. Erscheinung.

Ein, mit dem auf dem Kuchen gesetzten Deckel, verbundener Electrometer zeigt immer die gleiche Electricität des Kochens. Ein, mit dem auf dem Kuchen gesetzten Deckel, verbundener Electrometer zeigt immer einen Mangel an Electricität, daher — Electricität, weil der Kuchen niemals mit E überfüllt werden, daher nie $+E$ zeigen kann, wie bei der 1. Erklärung angegeben worden ist.

6. Erscheinung.

Der auf dem Kuchen berührte Deckel zeigt, wenn er außer der Atmosphäre des Kochens gebracht wird, immer die entgegengesetzte Electricität des Kochens. Der auf den Kuchen berührte Deckel zeigt, wenn er außer der Atmosphäre des Kochens gebracht wird, immer einen Ueberfluß an Electricität oder $+E$, wie bei der 2. Erklärung gezeigt wurde.

7. Erscheinung.

Ist die Basis des Electrophors isolirt, so kann nun die Form kein $+E$ abgeben, demnach bindet dieses einen Theil $-E$ in dem Hertzknäuel, und schwächt dadurch die Wirkung seiner Atmosphäre. Bringt man alsdann den Deckel auf den Kuchen, so kann das noch übrige freie $-E$ des Kochens, allein nicht so viel $-E$ des Deckels zurückstoßen, und der demselben genäherte Finger wird nun einen geringeren auf den Kuchen gesetzte Deckel bei-

funken geben, als wenn die Basis nicht isolirt ist. Berührt der Finger den Deckel und die Form zugleich, so entbindet sich das $+E$ der Form und das $-E$ des Deckels; Beide sättigen sich und geben einen wohl schwächer erschütternden Funken, als bei nicht isolirter Basis.

nahe dieselbe Spannung $= E - e$ an. Bei Berührung der Form und des Deckels werden sich daher obige zwei Spannungen E und $E - e$ ausgleichen, daher jedes $E - \frac{e}{2}$ also eine geringere als die natürliche Electricität erhalten.

Gingegen werden bei der mit der Erde verbundenen nicht isolirten Form, beide Körper eine allgemeine Ausgleichung mit einer electrischen Spannung $= E$ erhalten, die viel größer ist als $E - \frac{e}{2}$, daher die Erschütterungsschläge viel bedeutender werden, als in dem ersten Falle.

8. Erscheinung.

Berührt man aber den Deckel und die Form zugleich und hebt den Deckel in die Höhe, so wird das von $-E$ des Kochens gebundene $+E$ frei und gibt ein positives E ; das $-E$ des Kochens aber zieht ein $+E$ von der andern Seite des Kochens an, und das dadurch an dieser Seite frei gewordene $-E$ stößt das $-E$ in die Form zurück, welche isolirt ist, und zeigt sich daher als freies $-E$.

Es wurde schon sub 2 nachgewiesen, auf welche Art der Deckel, wenn er auf der Form liegend berührt wird, zur Ausgleichung der electrischen Spannungen einen Ueberfluß an E . (zur Compensation des Mangels in dem Kuchen) aufnehmen mußte, und daß er daher einen dem Kuchen entgegengesetzten $+E$ electrischen Zustand äußert. Warum aber bei isolirter Form dieser ein negatives E , oder einen Mangel an E zeigen muß, ist eben so klar durch den vorigen Ausdruck der electrischen Spannung $= E - \frac{e}{2}$ (sub 7.) nachgewiesen worden, der immer kleiner als E sein muß. Es ist daher einleuchtend, daß in diesem Falle der aufgehobene Deckel immer positiv, die Form aber negativ electrisch sein müsse.

9. Erscheinung.

Der in der Höhe berührte Deckel gibt, das zweite Mal auf den Kuchen gesetzt, bei gleichzeitiger Berührung der Form und des Deckels, einen schwachen oder gar keinen Erschütterungsfunken.

Nachdem die Form bei der ersten Berührung an ihrer electrischen Spannung verloren hat, und ihr Zustand sich jenem des Kochens

genähert hat, so müssen die electrischen Ausgleichungs-Differenzen bei jeder Wiederholung immer schwächer werden, und endlich ganz verschwinden, wenn die isolirte Form keinen Ersatz aus der Erde erhält.

10. Erscheinung.

Der auf dem Kuchen berührte, dann aufgehobene und nicht berührte Deckel, zum zweiten Mal auf den Kuchen gesetzt, gibt eben so wenig als die Form, ein Zeichen eines electrischen Zustandes.

Durch die Berührung auf dem Kuchen ist zwar der Deckel mit $E + e$ überladen worden (wie sub. 2.), da er aber mit dem $E - e$ oder Mangel leidenden Kuchen in inniger Verbindung ist, so ist zwischen dem Finger und diesen beiden Körpern zusammen (da sie fast einen Körper bilden) ein natürlicher electrischer Zustand $= E$ eingetreten, und dieser muß sich, wenn der aufgehobene Deckel im separirten Zustande (in der Höhe) nicht berührt und entladen, und wieder auf den Kuchen gesetzt wird, durch längere Zeit erhalten.

V. Erklärung

der mit der Leidner-Flasche hervorgebrachten Erscheinungen.

§. 11. Diese stimmen beinahe mit jenen des Electrophors überein. Die Leidnerflasche und der Electrophor sind beinahe ganz gleiche physikalische Apparate; der Unterschied ist:

- a. Daß bei ersterer Glas und bei letzterem Harz als Nichtleiter zwischen den 2 leitenden Flächen sich befindet, und dieselben isolirt.
- b. Daß erstere mit einem positiven oder negativen E von Innen oder Außen geladen werden kann, während dem der Electrophor bloß negativ electrisch gemacht werden kann, da man ihm durch das Reibstücken mit dem Fuchsschwanz nur Electricität entziehen, aber keine Electricität geben kann.

Die Erscheinungen können aber eben so, wie bei dem Electrophor, erklärt werden, daher eine Wiederholung derselben ermüdend wäre. Alle übrigen auf Reibungs-Electricität Bezug habenden physikalischen Experimente können, nach diesen dargestellten Grundsätzen, durch den Ueberfluß oder Mangel an Electricität erklärt werden.

11. Galvanische Electricität.

§. 12. Ich übergehe nun zu der Erklärung der galvano-electrischen Erscheinungen.

Die unbefriedigenden Erklärungen der electrischen Telegraphie, welche seit ihrer Einführung in Oesterreich im Jahre 1846 bis zum Ende des Jahres 1848 mein Verußgeschäft war, veranlaßten mich, die Wirkungen des galvanischen Stromes auf die Magnetnadel näher zu erforschen, um ein erklärendes physikalisches Gesetz hierüber aufzufinden, damit man sich nicht mit den bloßen experimentirten Wahrnehmungen, ohne die Ursachen der Wirkungen einzusehen, begnügen müsse.

Da die Electricität überhaupt eine, nur in besonderen Fällen und zwar beim Ueberspringen von einem überladenen Leiter zu einem andern Leiter als Funke sichtbare und fühlbare, außer dem aber eine un wahrnehmbare, bisher nicht wägbare, flüchtige Materie ist, so muß allerdings hier auch zu einer Hypothese Zuflucht genommen werden. Allein wenn alle Erscheinungen, welche galvanische Strömungen an der Magnetnadel in ihren beiden Richtungen hervorbringen, wenn auch nur durch Annahmen und Voraussetzungen, so überzeugend erklärt werden können, daß hiermit nicht eines der so vielen und verschiedenartigsten Experimente ohne Rechtfertigung bleibt, und die Ursachen der Wirkungen in allen Fällen so genügend hervortreten, daß man zu der unabweisbaren Einsicht gelangt, daß keine andere Annahme möglich ist, so hört diese auf eine bloße Hypothese zu sein, und erlangt vielmehr eine naturgesetzliche Bedeutung.

Ich werde sonach meine Ansicht über die Erregung des galvanischen Fluidums in Kürze vorausschicken, dann die Erklärung der Wirkung

desselben auf die Magnetnadel folgen lassen, indem jede einzelne Erscheinung durch das aufgestellte System erprobt und überzeugend erklärt werden wird.

Erregungsart der galvanischen Electricität.

§. 13. Hierüber wird nur im Allgemeinen, ohne daß wir uns in weitläufige, schon bekannte Erörterungen einlassen, bemerkt, daß die galvanische Electricität durch einen chemischen Prozeß erzeugt wird, welcher Statt findet, wenn zwei verschiedene Metallplatten, wovon eine aus Zink, die andere aus Kupfer, Silber oder Platina besteht, beide isolirt, aber nahe an einander in eine saure Flüssigkeit (sehr verdünnte Schwefelsäure) eingetaucht, und mittelst angelötheter Metalldrähte in eine unmittelbare Berührung oder Verbindung (Contact) gebracht werden und somit die sogenannte electrische Kette geschlossen wird. In dem Augenblicke der Berührung der Drähte, oder der geschlossenen Kette, wird die saure Flüssigkeit an der Oberfläche der Zinkplatte derartig zerlegt, daß das Zink mit dem Zink zu Zinkoxid sich verbindet, und zugleich galvanische Electricität erzeugt, welche von der Zinkplatte ausgehend, durch die Flüssigkeit zu der Kupfer- oder Platinplatte überströmt und von dieser längs der Verbindungsdrähte (der geschlossenen Kette) wieder zur Zinkplatte der Batterie zurück geleitet wird.

Nach der dualistischen Hypothese denkt man sich hingegen zweierlei Strömungen in entgegengesetzten Richtungen von den beiden Platten ausgehend, und zwar: soll von der Zinkplatte die positive $+$, von der Kupferplatte die negative $-$ Electricität ausströmen, und längs der geschlossenen Kette durcheinander strömend (ohne sich zu 0 Electricität zu vereinigen,) erst in der Batterie sich zu 0 Electricität verbinden.

Hier stößt das dualistische System auf einen großen Widerspruch; warum verbinden sich die zweierlei $+$ und $- E$. nicht schon in der geschlossenen Kette, und warum erst in der Batterie zu einer 0 Electricität?

Zu der Beweisführung, daß auch in der galvanischen Batterie nur ein electrisches Fluidum erzeugt wird, eignet sich vorzüglich Versteb's Wahrnehmung der electrischen Einflüsse auf die Magnetnadel, welcher auch die so wichtige Erfindung der electrischen Telegraphie ihr Dasein verdanket.

Erklärung

der Einwirkung des galvanischen Stromes auf die Magnetnadel.

§. 14. Da die Erklärung der Erscheinungen, welche die galvanische Electricität auf die Magnetnadel hervorbringt, sehr erleichtert wird, wenn das Princip der Bewegung und die Eigenschaft des galvanischen Stromes im Voraus bekannt ist, so werden die Ansichten hierüber, welche ich durch vielfältige Versuche und Beobachtungen der durch sie erlangten Wirkungen überzeugend gewonnen habe, wie folgt auseinander gesetzt und als Grundsätze angenommen, nach welchen dann die Erscheinungen beurtheilt werden müssen.

Annahme

für die Bewegung des galvanischen Stromes.

§. 15. I. Da in der ganzen Natur bloß eine electrische Materie vorhanden ist, so wird auch in der galvanischen Batterie nur eine Electricität erzeugt, welche von der Zinkplatte zur Kupferplatte überströmt und von dieser längs dem Leitungsdrähte (der electrischen Kette) wieder zu der Zinkplatte in die Batterie zurückkehrt, daher die galvanische Electricität nur in der bezeichneten Richtung von der Kupferplatte zu der Zinkplatte längs der geschlossenen Kette sich ununterbrochen und so lange energisch bewegt, als letztere (die electrische Kette) geschlossen ist.

§. 16. II. Das Strömen (die Fortpflanzung) der galvanischen Electricität längs dem Leitungsdrähte in der geschlossenen Kette erfolgt nicht in geradlinigen, zum Leiter parallelen Strahlen, sondern in einer denselben

spiralförmig umfließenden Richtung, und zwar in der Art, wie sich die Bindungen oder Schraubengänge einer links geschnittenen Schraube darstellen, so, daß die Bindungen über dem Leitungsdrahte (siehe

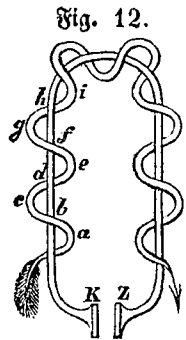


Fig. 12. Figur 12) von der Linken zur Rechten nach abwärts *abc, esg* u., und unter demselben von der Rechten zur Linken *cde, ghi* u. aufwärts fortschreitend gedacht werden müssen.

§. 17. III. Der galvanisch-electrische Strom wird, sobald dessen äußerste electriche Atmosphäre mit der kälteren atmosphärischen Luft, mit metallischen oder anderen Gegenständen in Berührung kommt, einen Theil seines Wärmegehaltes verlieren, in eine magnetische Atmosphäre verwandelt, welche z. B. das harte Eisen (Stahl) bleibend, das weiche aber temporär (so lange der galvanische Strom andauert) magnetisch macht, und auch alle übrigen Wirkungen des Magnetismus hervorbringt.

Zu diesen drei Fundamental-Annahmen, aus welchen alle electriche Erscheinungen sich anschaulich erklären lassen, berechnen uns folgende Wahrnehmungen und Thatfachen:

ad I.

§. 18. Daß in einer galvanischen Batterie nur eine Electricität erzeugt werde, und die Strömung in der electriche Kette nur in einerlei Richtung von der Kupferplatte zur Zinkplatte Statt finde, glaube ich auf nachstehende Art zu erweisen.

Ich habe durch längere Zeit, als die Inspection der südblichen Telegraphen-Linie mein Berufsgeschäft war, in den telegraphischen Stationen zu Wien und Graz sehr unvollkommene Galvanometres aufgestellt, welche durch Wechselvorrichtungen in die telegraphische Drahtleitung augenblicklich eingeschaltet werden konnten.

Mittelsst diesen Galvanometer wurden zu verschiedenen Stunden des Tages die electriche Strömungen, welche die Abweichung der astatischen Nadel zu erkennen gibt, beobachtet *).

Aus diesen sehr unvollständigen Beobachtungen läßt sich ein bestimmtes Gesetz für die Abweichung der Magnetnadel, somit auch für die electriche Strömungen (aus der Erde in die Luft, oder aus der Luft in die Erde) nachweisen, und zwar:

1. Bei heiterer und trockener Witterung weicht in Wien die plus magnetische Südspitze (wenn die Bindungen des Schweigerischen Multiplikators, und dessen Verbindung mit der Erde und der Luft wie in Fig. 13

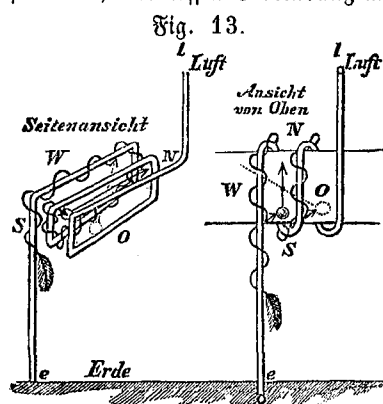


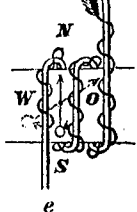
Fig. 13.

angeordnet sind) von Früh 7 und 8 Uhr bis Nachmittag 4 und 5 Uhr, um $\frac{1}{4}$ bis 1° östlich ab, was eine Strömung der Electricität aus der Erde in die Luft ausweist.

2. Vom Abende an, zwischen 4 und 5 Uhr, über die Nacht bis 7 und 8 Uhr Früh, findet die entgegengesetzte westliche Abweichung von $\frac{1}{4}$ bis 1° Statt, daher muß die verkehrte Strömung der

*) Anmerkung. Um schärfere Beobachtungen anstellen zu können, hat der Gefertigte dem hohen Ministerium, bezüglich auf electriche Experimentirungen, die wichtigsten Punkte längs der telegraphischen Linie von Wien bis Triest, als: Wien, Gloggnitz, Mürzzuschlag, Graz, Gills, Laibach, Adelsberg und Triest zu meteorologischen und electriche Beobachtungen vorgeschlagen, weil die erlangten Resultate für die Wissenschaft von großem Nutzen sein werden. Das hohe Ministerium hat auch die Beschaffung aller nöthigen und betreffenden Instrumente genehmigt; dieselben wurden beigebracht, und es werden nun sehr interessante und schärfere Resultate erlangt werden, deren Veröffentlichung wünschenswert wäre.

Fig. 14. Electricität aus der Luft in die Erde, wie Figur 14 zeigt, erfolgen.



3. Bei Gewittern, wo angenommen werden muß, daß die Luft mit Electricität überladen ist, bemerkt man viel größere westliche Abweichungen von 10, 20 bis 30, ja selbst auch 80 Grade. (Am 15ten Mai 1848.)

4. Bei stark unwohlttem Himmel und bei Regenwetter findet gleichfalls eine westliche Abweichung, jedoch bloß von 2, 4 bis 8 Grade Statt, was auch auf eine Ansammlung von Luft-Electricität schließen läßt, welche längs dem Leitungsdrahte in die Erde abgeleitet wird.

5. Da aus diesen 4 Thatfachen ganz unzweifelhaft gefolgert werden kann, daß:

a bei der östlichen Abweichung der Nadel (Figur 13) der electriche Strom aus der Erde in die Luft, oder von *e* gegen *l*,
b. bei der westlichen Abweichung der Nadel (Figur 14) der electriche Strom aus der Luft in die Erde, oder von *l* gegen *e* Statt finde,

so bestätigt die weitere Thatfache, daß wenn man nämlich eine galvanische Batterie anwendet, oder eine Kupfer- und eine Zinkplatte in die feuchte Erde eingräßt und in deren electriche Kette den Electrometer so einschaltet, daß die Kupferplatte auf der Seite von *e*, die Zinkplatte aber auf jener von *l* sich befindet, eine gleichartige östliche Ablenkung der Nadel, wie Figur 13, erfolgt.

Bringt man aber die Kupferplatte auf die Seite von *l*, und die Zinkplatte auf die Seite von *e*, so wird die Nadel westlich, wie in Figur 14, abgelenkt.

Hierdurch kann also mit Bestimmtheit nachgewiesen werden, daß der Strom in der electriche Kette von dem Kupferpole zum Zinkpole, und in der Batterie vom Zinkpole zum Kupferpole immer im Kreise sich bewege.

ad II.

§. 19. Zu der Annahme einer linken spiralförmigen Bewegung des electriche Stromes um den Leitungsdraht des electriche Kreises, berechnen uns wohl viele Wahrnehmungen in der Natur; wie z. B. die aufsteigenden Erddünste, der Rauch, der Dampf (dessen linke Spiralwindungen vorzüglich bei Locomotiven wahrgenommen werden können) u. s. w., welche Electricität enthalten und nie in geradlinigen, sondern bei genauer Beobachtung meistens in linken Spiralwindungen sich erheben; der Wachsathum vieler Baum- und Pflanzengattungen, welcher mehr von electriche Einflüssen bedingt ist; so schwinden fast alle Nadelholz gattungen beim Eintrocknen nach einer langgedehnten linken Spirallinie, und hierunter am auffallendsten der Lerchbaum, welcher nur in hochgelegenen Gegenden, wo viel Electricität vorhanden ist, fortkommt, dagegen im ebenen Lande, oder tief liegenden Gegenden, wo weniger Electricität vorhanden ist, verkümmert.

Ich bin bei der Ausführung der telegraphischen Linie durch Steiermark auf diese Erscheinung aufmerksam geworden, indem ich über 7000 Lerchbaumene Säulen zur Unterstüzung des Leitungsdrahtes verwendete, und nach kurzer Zeit eine gleichförmige Verdrehung nach einer linken Spirale an allen wahrzunehmen Gelegenheit hatte.

Hierdurch aufmerksam gemacht, habe ich alle übrigen Holz gattungen beobachtet, und gefunden, daß alle Nadelholzler beim Eintrocknen nach einer linken Spiralförmigkeit, dagegen alle Laub gattungen nach der rechten Spiralförmigkeit, nur weniger auffallend und bemerklich, schwinden.

Eben so habe ich einen gleichen Unterschied bei den rankenden Pflanzen gattungen wahrgenommen, da z. B. der Hopfen nach einer linken, alle Bohnengattungen nach einer rechten Spirale sich winden, und beide Pflanzen verkümmern würden, wenn man sie zwingen wollte, sich in den verkehrten Richtungen zu winden.

Der Wachsathum der Nadelholzler, deren Wurzeln an der Erd-Ober-

fläche verbreitet sind, so auch jener des Hopfens, mag während des Lages, jener der Laubhölzer mit ihren Pfahlwurzeln und den Bohnenpflanzen, bei Nacht bedingt sein, indem bei ersterem, durch die an der Erdoberfläche verbreiteten Wurzeln, die Electricität aus der Erde durch den Stamm und seine Nadelspitzen in die Luft, bei Laubhölzern hingegen durch die Blätter, den Stamm und die Pfahlwurzeln aus der Luft in die Erde überströmen mag *).

Hierdurch ließe sich der hohe schlanke spitzige Wuchs der Nadelhölzer, dagegen der buschige, breite Wuchs und das tiefe Eindringen der Pfahlwurzeln in die Erde bei Laubhölzern erklären.

Selbst die Naturforscher haben, in der Pflanzen-Anatomie über den Bau der Gewächse, als dritte Urform, die Schraubenform, (das ist eine solche, welche ein Gewebe von Zellen ist, deren Wände aus schraubenförmig gewundenen Fasern besteht) wahrgenommen. Diese Form kommt von den Farenkräutern aufwärts bei vollkommenen Pflanzen, von Saftrohren umgeben, in Bündeln oder einzeln vor.

Im Stamme der gewöhnlichen Bäume macht sie den Splint und das Holz aus.

Bei den Palmen, den Gräsern u. stehen die Schraubenbündel zerstreut im Zellgewebe. Die Schraubengänge gehen durch alle Theile; durch den Blattstiel bringen sie mit den Saftrohren in die Blattnerven, durch den Blüthenstiel in die Corollenblätter, in die Staubfäden, in die Fruchtknoten, in die Pistille.

Bei Nadelhölzern erscheinen gestreckte Zellen mit regelmäßigen geränderten Köchern durchbohrt, ja im Taurus sogar Zellen mit schraubenförmig gewundenen Fächern, welche wahrscheinlich die Stelle der hier nicht vorhandenen Schraubengänge vertreten.

Die Bestimmung dieser dritten Urform (Schraubenform) scheint nach der Ansicht der Naturforscher die Bildung und Fortführung der Luftarten, der Dünste und der Luftstoffe zu sein, die sich aus den Säften der Pflanzen entwickeln. Jedenfalls kann sie aber nur durch die electricischen Einflüsse, von welchen der Wachsthum bedingt ist, erklärt werden.

Warum die Nadelhölzer nach einer linken, die Laubhölzer aber nach einer rechten Spirale gewunden wachsen, kann später auf dieselbe Art erklärt werden, wie man die Polarisation eines Eisenstabes, welcher mit einem electricischen isolirten, multiplicirenden Drahte entweder nach einer linken oder rechten Spirale umwickelt ist, erläutert, wobei die + und - Pole gleichfalls nur von der Richtung des electricischen Stromes abhängen und durch dieselbe bedingt sind.

Es wird hier wahrscheinlich die dritte Urform (Schraubenform), sie mag eine linke oder rechte Spirale bilden, als eben dieselbe Wirkung und Ursache angesehen werden müssen, wie der Draht, welcher um das Eisen nach der linken oder rechten Spirale gewickelt ist, wenn galvanische Electricität ihn durchströmt, seine magnetischen Pole bestimmt. (Um sich diese Wirkungen erklären zu können, möge man den §. 22 lesen.)

Hier ist nicht der Ort, wo wir uns in weitere Forschungen über den Einfluß der Electricität auf die Naturthätigkeit in der organischen Welt einlassen können, indem dieses vielmehr den Naturforschern überlassen bleiben muß; allein schon Coulomb und Hansteen haben nachgewiesen, daß Bäume an ihrem oberen und unteren Ende die Magnetnadel auf verschiedene Art afficiren und somit schwache Pole zeigen, was im genauen Zusammenhange mit den obigen Andeutungen steht **).

*) Anmerkung. Obwohl letzterer Umstand durch die später erwähnte Beobachtung, daß die meisten Laubhölzer nach einer rechten Spirale wachsen, als im Widerspruche stehend, noch näherer Forschungen werth wäre, um eine klarere Anschauung zu gewinnen. Später wird eine diesfällige Aufklärung, wenn auch nicht als erwiesen hingestellt, doch angebeutet werden.

**) Anmerkung. Die nähere Untersuchung der dritten Ur- oder Spiralforn der verschiedenen Holzgattungen wäre eine interessante Aufgabe für die Naturforscher, um so mehr, als nach den von dem Gefeertigten gemachten Beobachtungen über die linke Spiralforn der Nadelhölzer, und die rechte Spiralforn

Noch muß eine Erscheinung bei der Fabrication der gewalzten Eisen-Schienen angeführt werden, welche darin besteht, daß nämlich die glühenden, aus der Walze tretenden Schienen immer nach der linken Spiralforn gewunden erscheinen, und dann erst gerade gerichtet werden müssen.

Daß bei der Glüh Hitze und der starken Pressung des Eisens viel Electricität erzeugt wird, welcher diese Erscheinung zugeschrieben werden kann, steht gewiß außer Zweifel. Den überzeugendsten Beweis von der spiralförmigen Bewegung der Electricität bietet aber, nebst der Beobachtung des überspringenden Funkens, wie schon bei der Reibungs-Electricität §. 3 erwähnt, und durch die Zeichnung Figur 3 verfinnlicht wurde, das Phenomen des Blizes, welcher dem entfernten Beobachter wie Figur 15 als ein Zickzack erscheint, in der That aber eine Spirale bildet, wie Figur 16.

Fig. 15.

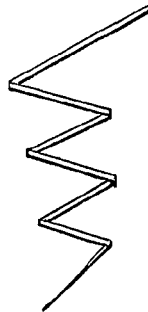
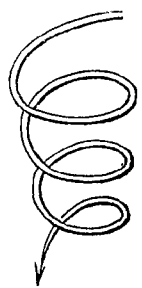


Fig. 16.



Die Spuren an getroffene Bäume und vorzüglich an den Pfählen der telegraphischen Linien, welche ich wahrzunehmen Gelegenheit hatte, und welche auch bei der Taunusbahn beobachtet wurden, und da sie sehr häufig eintreten, an allen electricischen Telegraphen-Linien gesehen werden können, liefern den unwiderleglichen Beweis, daß der Blitz nur in Spiralgängen den Weg zur Erde oder umgekehrt aus der Erde in die Luft verfolgt.

Ich will hier nicht die eigenen Wahrnehmungen, sondern jene längs der Taunusbahn am 19. Juli 1847 gemachten, als unpartheiiischen Beweis anführen. (Im Dinglerischen Journal Heft 2 B CVIII. Pag. 138, ist zu lesen:) „In der Nähe von Höchst und Frankfurt wurden „gegen Abend in der Nähe des Rebstocker Hofes durch das Gewitter 18 „der tannenen Stangen, worauf der Leitungsdraht ruht, mehr oder „weniger zersplittert und zerrissen, und zwar 5 in solcher Weise, daß „sie in Stücke zerfielen und ausgewechselt werden mußten. Die aus- „gesplitterten Stellen laufen alle in einer Spiralf- „linie mit einer mehrmaligen Windung um die „Stangen.“

Merkwürdiger Weise wurden an diesem selben Tage, am 19. Juli 1847, an der steirischen Telegraphenlinie

- a. um 2 Uhr Nachmittag bei der Station Rindberg 14 Stück telegraphische Säulen mehr oder weniger vom Blitze zerschmettert oder beschädigt, und zwar, da alle numerirt sind, so gehören zu den ersteren die Nummern 101, 106, 109; zu den letzteren die Nummern 100, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 115, 118.
- b. um 7 Uhr Abends bei der Station Bruck 20 telegraphische Säulen gleichfalls vom Blitze zerschmettert oder beschädigt; zu den ersteren gehören die Nummern 174, 175, 176; zu den letzteren die Nummern 164 bis 173, dann 177 bis 182. Da Ableitungen für den Blitz (damals noch circa 1 Meile, gegenwärtig bloß $\frac{1}{2}$ Meile von einander

der Laubhölzer, dieser Wachsthum allerdings als Norm angenommen werden kann: Da aber in einigen Fällen dennoch Abweichungen vorkommen, wie z. B. bei der Pyramidenpappel, welche unter die Laubhölzer gehört, und dennoch eine linke Spirale nachweist, und ihrer Gestalt und schlanke Wuchse nach mit dem Nadelholze Ähnlichkeit hat, so dürfte vermuthet werden, daß diese dritte Ur- oder Spiralforn in Bezug auf die Richtung der Spirale eine von den übrigen Laubholzgattungen abweichende ist.

entfernt) angebracht waren, so fand man an den abgeschmolzenen Spitzen der Ableitungen, daß der Strahl, der bei der Säule Nr. 175 aus einer electricischen Wolke herabfuhr,

aufwärts gegen Marein	5425°
abwärts gegen Mirnik	6325

Zusammen 11750°

Klafter weit fortgeleitet wurde.

Endlich

- c. wurde am selben Tage Abends am telegraphischen Apparate in Würzburgschlag, ohne daß in demselben Augenblicke Jemand im Bureau gewesen wäre (weil der ordentliche Telegraphen-Dienst noch nicht eingeleitet war), der eine Beobachtung hierbei gemacht hätte, der feinere multiplieirende Draht um die Spulen des Magnetankers abgeschmolzen. Wahrscheinlich war an dieser Stelle die Ueberspinnung des Drahtes nicht vollkommen gut und mit dem Metalle der Spule in einem, wenn auch sehr geringen Contacte.

Diese angeführten Fälle lassen auf die Massa der an diesem 19. Juli 1847 in der Luft angehäuften Electricität schließen, deren Verbreitung sich gewiß noch ausgedehnter nachweisen würde, wenn an mehreren Punkten von Europa Beobachtungen angestellt, oder vielleicht mir bekannt worden wären.

ad III.

§. 20. Verwandlung eines electricischen Stromes in einen magnetischen.

Diese Annahme gründet sich auf die Annahme aller Physiker, daß Licht, Electricität und Magnetismus bloße Modificationen einer und derselben Materie sind, wobei der Wärmegehalt derselben ganz allein ihre Eigenschaft bedingt, ferner auf die bekannte Thatsache, daß durch die Electricität, Magnetismus und umgekehrt durch Magnetismus, Electricität erzeugt werden kann.

Auf dieses System der Natur der galvanischen Electricität gestützt, werden alle Erscheinungen, welche durch dieses electricische Fluidum hervorgebracht werden können, bis zur klarsten Evidenz erklärt werden.

Erscheinungen,

welche die Einwirkung des galvanischen Stromes auf das Eisen und auf den durch denselben erzeugten Magnet (die Magnetnadel) hervorbringt.

1. Specielle Erscheinung.

§. 21. Umwickelt man ein Stück weiches oder hartes Eisen mit einem seidenummundenen Kupferdrahte, seiner ganzen Länge nach in möglichst dichten Reihen und vielfach übereinander, und leitet hierauf einen galvanischen Strom durch den Draht, so wird

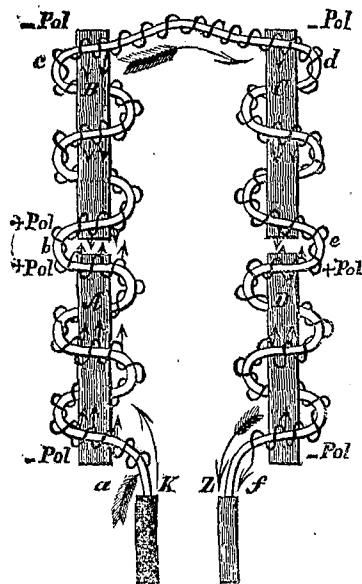
- das weiche Eisen temporär (so lange der galvanische Strom andauert, oder die electricische Kette geschlossen bleibt),
- das harte Eisen oder der Stahl aber bleibend in einen Magnet verwandelt. Hierbei stellt sich das, nach dem Geständnisse des Professors W. L. Meißner (in seiner vortrefflichen Chemie, 1841, I. Band, Pag. 353) bisher sowohl den Unitariern als den Dualisten unerklärbare Phänomen heraus, daß
- der in dem spiralförmig gewundenen Leitungsdrahte magnetisch werdende Stahl an demjenigen Ende, welches dem Zinkpole zugewendet ist, einen + Pol erhält, wenn der Spiraldraht wie eine linke Schraube gewunden ist; während er
- wenn die Spirale eine rechtsgehende Schraube bildet, an demselben Punkte zum — Pole wird.

Erklärung ad I.

§. 22. In der nebenigen Zeichnung Figur 17 wird ein Leitungsdraht abcdef

1. vom Kupfer ausgehend bis b in einer linken,

Fig. 17.



2. von b bis c in einer rechten,
3. von d bis e in einer linken,
4. von e bis f in einer rechten Spirale gewunden dargestellt.

In jeder dieser vier Abtheilungen ist ein Stahl-Stück in die Spirale eingelegt und zwar

in der 1ten der Stahl A.

" 2 " " B.

" 3 " " C.

" 4 " " D.

Wird nun die galvanische Kette geschlossen und der electricische Strom angeregt, so zeigt die um diesen spiralförmig gewundenen Draht der Kette gezeichnete, kleinere linke Spirale die Art, wie sich die Electricität oder die electricische Atmosphäre um den Leitungsdraht, und sofort um das

Stahlstück A, B, u. bewegt.

Durch die spiralförmige Bewegung wird demnach der Stahl von der electricischen Atmosphäre in einerlei Richtung, wie die Pfeile anzeigen, bestrichen, und verwandelt sich nach dem IIIten Grundsatz in eine magnetische Atmosphäre. Da nur die dem Stahle zugewendeten spiralen Strömungen eine Wirkung hervorbringen, hingegen jene dem Stahle abgewendeten äußeren unwirksam verloren gehen, so ist es leicht einzusehen, daß in der ersten Abtheilung der in der linken Spirale befindliche Stahl A, seiner ganzen Länge nach durch die inneren Spirale-Ströme von a nach b zu (aufwärts) bestrichen wird, folglich an seinem oberen Ende b, welcher dem Zinkpole zugewendet ist, seinen +, bei a hingegen seinen — magnetischen Pol erhalten muß.

Der nächstfolgende in der rechten Spirale sich befindende Stahl B wird, wie in der Zeichnung ersichtlich, von dem inneren electricischen Spiraleströme nach abwärts von c gegen b, bestrichen, daher bei b +, bei c — magnetisch werden, folglich obwohl in derselben kontinuierlichen electricischen Kette befindlich, bezüglich auf den Stahl A, ganz entgegengesetzte magnetische Pole erhalten.

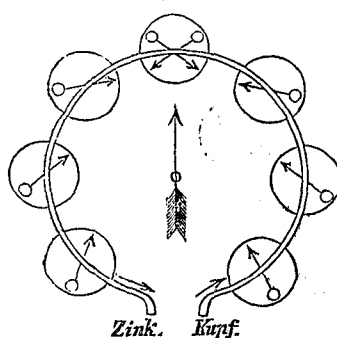
Auf dieselbe Art erhalten die Magnete C und D gleichfalls entgegengesetzte magnetische Pole und diese bisher für ein unerklärbares Phänomen gehaltenen electricischen Erscheinungen, die vollständigste und leicht faßliche Erklärung, um so mehr als auf diesem Wege auch alle übrigen electricischen Experimente (ohne Ausnahme) die befriedigendste unwiderlegliche Erklärung erlangen.

Auf die Erklärung des electro-magnetischen Experimentes beruht auch jene des electricischen Telegraphen, welche am Ende besprochen werden wird.

§. 23. 2. specielle Erscheinung

oder Einwirkung des galvanischen Stromes auf die Magnetnadel.

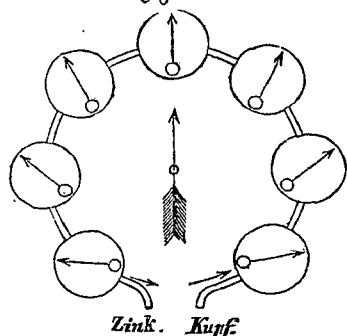
Fig. 18.



- a. Bildet man eine geschlossene electricische Kette, gibt derselben die Gestalt eines Kreises und bewegt eine Magnetnadel, wie die Zeichnung Figur 18 zeigt, genau unter diesem electricischen Drahtkreise von dem Kupfer- zum Zinkelemente oder umgekehrt, so wird dieselbe in Bezug auf ihre horizontale Abweichung mehr

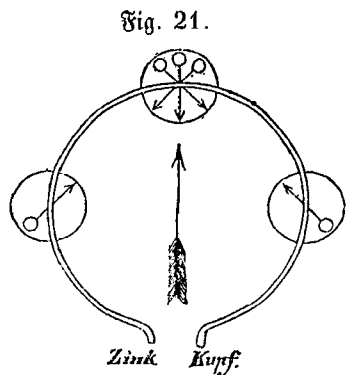
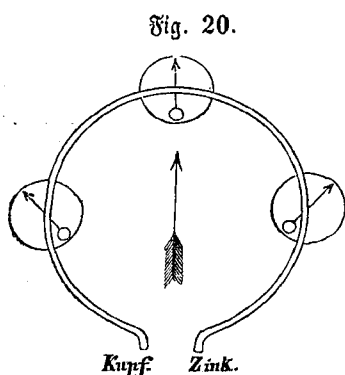
oder weniger, aber immer mit ihrem + magnetischen Südpole außer dem electrischen Kreise abgewendet erscheinen; bezüglich auf ihre Inclination, d. i. auf ihre verticale Abweichung aber die Süd = Spitze niedergedrückt, oder die Nord = Spitze gehoben werden.

- b. Bewegt man aber die Magnetnadel über den electrischen Drahtkreise auf die obige Art, so wird, wie Figur 19 zeigt, bezüglich auf die horizontale Abweichung ihr + magnetischer Südpol innerhalb des electrischen Kreises abgewendet;



bezüglich ihrer verticalen Abweichung aber die Süd = Spitze gehoben erscheinen, kurz ganz entgegengesetzte Wirkungen eintreten als in dem ersten Falle sub a.

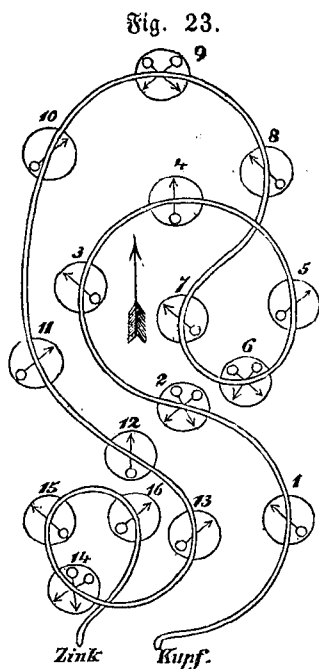
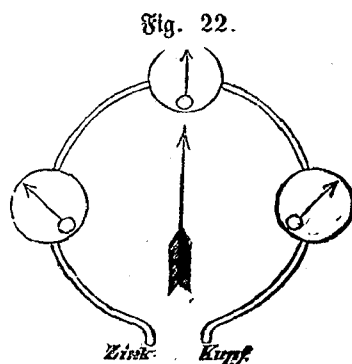
- c. Werden in den beiden angeführten Fällen a und b die Pole der electrischen Kette gewechselt, so, daß das Zink-Element links, und das Kupfer-Element rechts die Kette schließt, so treten vollkommen entgegengesetzte Wirkungen, und zwar für a Figur 20 jene sub b, und für b Figur 21 jene sub a dargestellten Abweichungen der Nadel ein.



- d. In allen Fällen, wo die geschlossene electrische Kette über der Magnetnadel sich befindet, und die Kupferplatte links ist, wie Figur 21, oder wenn

- e. Die Magnetnadel über dem electrischen Kreise, dagegen die Kupferplatte rechts sich befindet, kann die Nadel im Scheitelpuncte der electrischen Kette (oder bei 180°) zwei oder dreierlei Stellungen einnehmen, und zwar entweder östlich oder westlich stark abweichen, oder bei einem starken Strome sich ganz umkehren.

- f. In den analogen entgegengesetzten Fällen aber behält die Nadel im Scheitelpuncte ihre vollkommen normale Stellung im magnetischen Meridian, wie Figur 22 es zeigt.



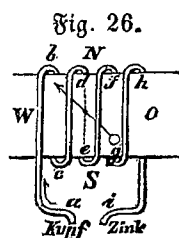
- g. Wenn man, wie in Figur 23, einem längeren Leitungsdrahte einer electrischen Kette verschiedene Richtungen und Bindungen gibt, und eine Magnetnadel über oder unter demselben seiner ganzen Länge nach fortbewegt, so wird die Nadel je nach der Lage des Leitungsdrahtes verglichen mit jenem des magnetischen Meridians, aber immer vollkommen übereinstimmend mit jenen sub a und b ausgewiesenen Erscheinungen verschiedene sich entgegengesetzte Abweichungen äußern, und hiedurch unzweideutig nachweisen, daß nur die Richtung des Stromes, keineswegs aber zweierlei Electricitäten die östliche oder westliche Abweichung einer Magnetnadel bewirken kann.

- h. Wenn man um eine Magnetnadel herum mit einem electrischen Leitungsdrahte einen Kreis in einer horizontal Ebene bildet, so wird erstere keine horizontale, sondern bloß eine verticale Abweichung äußern und es wird die + magnetische Süd = Spitze entweder wie in



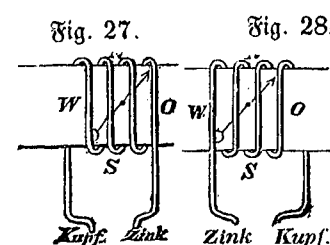
- Figur 25 gehoben oder wie in Figur 24 gesenkt erscheinen, je nachdem die Magnetnadel unter oder über dem electrischen Kreise sich befindet. Die Wechselung der Pole bleibt ohne Einfluß auf diese Abweichung.

- i. Eben so wird die astatiche Nadel bei einem Schweigerischen Multiplikator und in ihrer Stellung Nr. 5 mit ihrer Süd = Spitze gegen Osten abweichen, wenn



1. die Windungen von der linken zur rechten Seite wie eine linke Spirale gebildet werden, wie es Figur 26, a b c . . . h i zeigt.

2. der Leitungsdraht am linken Ende mit der Kupferplatte a, am rechten Ende mit der Zinkplatte i, verbunden, und auf diese Art die electrische Kette geschlossen wird.



- Fig. 28: Eine westliche Abweichung wird Statt finden, wenn der Leitungsdraht nach einer rechten Spirale gewunden wird, wie Fig. 27., oder mit Beibehalt obiger Windung bloß die beiden Pole gewechselt werden, wie in Fig. 28.

Ein derlei Multiplikator als Electromotor angewendet, indem man denselben einer Seite mit der Erde, anderer Seite mit dem Luftdrahte einer telegraphischen Linie in Verbindung bringt, gibt Gelegenheit zu interessanten Beobachtungen in Bezug auf die electrischen Strömungen, welche bald aus der Erde in die Luft, bald aus der Luft in die Erde gelangen, was gelegentlich näher besprochen werden wird.

Erklärung der 2. speciellen Erscheinung, oder der Art, wie der galvanische Strom auf die Magnetnadel einwirkt.

§. 24. ad a. Die sub §. 15 besprochene spiralartige Bewegung des electrischen Stromes und die für diesen speciellen Fall experimentirte

Fig. 29.

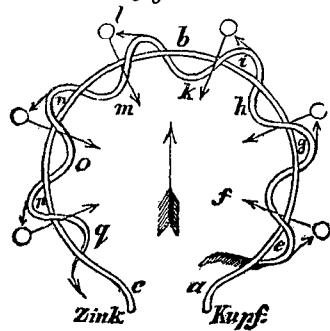
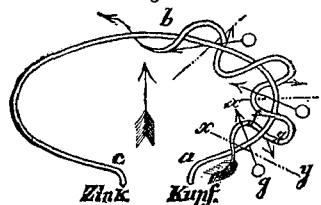
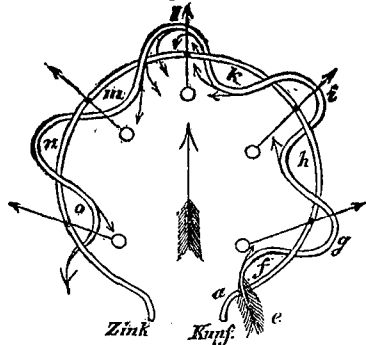


Fig. 30.



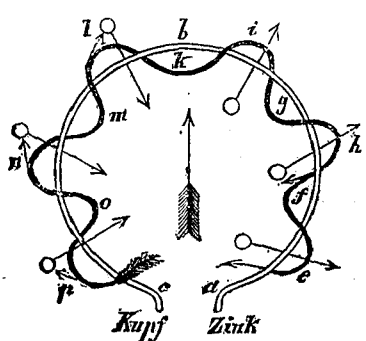
- Man denke sich den Leitungsdraht abc mit einem von a (der Kupferplatte) zu c (der Zinkplatte) sich bewegendem electrischen linken spiralförmigen Strome $efghik$ u. u. umgeben, so sieht man hieraus:
1. Daß die oberen Spiralwindungen ef , gh , ik , lm u. u. bloß mit der Atmosphäre in Berührung ohne aller Einwirkung auf die unter dem Leitungsdrahte befindlichen Magnetnadel bleiben, dagegen
 2. die unteren Windungen fg , hi , kl , mn , u. u. auf die südmagnetische Spitze der Nadel in der Richtung der kleinen Pfeile abstoßend einwirken und wie Fig. 29 zeigt, die horizontale Ablenkung der Nadel der Art veranlassen, daß diese von dem electrischen Strome erfaßte Nadel-Südspitze, in jeder Stellung a ußer dem electrischen Kreise abc bleiben muß.
 3. In der Zeichnung Fig. 30 wird aber auch zugleich die verticale Abweichung der Nadel ersicht; denn wenn die punctirte Linie xy , die horizontale Lage derselben vorstellt, so ist leicht einzusehen, daß durch Abstoßung des spiralen electrischen Stromes fg , die + magnetische Spitze y nach ab wärts gedrückt wird, und die Nadel die schiefe Lage xg einnehmen muß, welche Lage sie auch in jeder Stellung u nter dem electrischen Kreise abc beibehalten wird.

Fig. 31.



- ad b. Befindet sich die Magnetnadel wie Fig. 31 zeigt, ohne daß an der electrischen Kette eine Aenderung vorgenommen worden sei, ußer dem Leitungsdrahte abc , so werden
1. die früher unwirksam gebliebenen oberen Spiralwindungen ef , gh , ik , lm in diesem Falle in die wirksamen verwandelt, daher die + magnetische Südspitze der Nadel, auf die der früheren entgegengesetzten Seite abgelenkt, dieselbe aber bezüglich auf ihre horizontale Abweichung immer innerhalb des electrischen Kreises bleiben;
 2. die unteren Spiral-Windungen fg , hi , kl , u. u. bleiben in diesem Falle aus der oben angegebenen Ursache vollkommen unwirksam.
 3. Aus demselben Grunde, warum im vorigen Falle die Südspitze von dem electrischen Strome (Fig. 30) niedergedrückt wurde, wird in diesem Falle die verticale Abweichung folgerichtig nach a u f w ä r t s Statt finden.

Fig. 32.



Einwirkung desselben auf eine unter dem electrischen Leitungsdrahte befindlichen Magnetnadel wird in der Zeichnung Fig. 29 und 30 dargestellt.

Man denke sich den Leitungsdraht abc mit einem von a (der Kupferplatte) zu c (der Zinkplatte) sich bewegendem electrischen linken spiralförmigen Strome $efghik$ u. u. umgeben, so sieht man hieraus:

1. Daß die oberen Spiralwindungen ef , gh , ik , lm u. u. bloß mit der Atmosphäre in Berührung ohne aller Einwirkung auf die unter dem Leitungsdrahte befindlichen Magnetnadel bleiben, dagegen
2. die unteren Windungen fg , hi , kl , mn , u. u. auf die südmagnetische Spitze der Nadel in der Richtung der kleinen Pfeile abstoßend einwirken und wie Fig. 29 zeigt, die horizontale Ablenkung der Nadel der Art veranlassen, daß diese von dem electrischen Strome erfaßte Nadel-Südspitze, in jeder Stellung a ußer dem electrischen Kreise abc bleiben muß.

3. In der Zeichnung Fig. 30 wird aber auch zugleich die verticale Abweichung der Nadel ersicht; denn wenn die punctirte Linie xy , die horizontale Lage derselben vorstellt, so ist leicht einzusehen, daß durch Abstoßung des spiralen electrischen Stromes fg , die + magnetische Spitze y nach ab wärts gedrückt wird, und die Nadel die schiefe Lage xg einnehmen muß, welche Lage sie auch in jeder Stellung u nter dem electrischen Kreise abc beibehalten wird.

ad b. Befindet sich die Magnetnadel wie Fig. 31 zeigt, ohne daß an der electrischen Kette eine Aenderung vorgenommen worden sei, ußer dem Leitungsdrahte abc , so werden

1. die früher unwirksam gebliebenen oberen Spiralwindungen ef , gh , ik , lm in diesem Falle in die wirksamen verwandelt, daher die + magnetische Südspitze der Nadel, auf die der früheren entgegengesetzten Seite abgelenkt, dieselbe aber bezüglich auf ihre horizontale Abweichung immer innerhalb des electrischen Kreises bleiben;
2. die unteren Spiral-Windungen fg , hi , kl , u. u. bleiben in diesem Falle aus der oben angegebenen Ursache vollkommen unwirksam.
3. Aus demselben Grunde, warum im vorigen Falle die Südspitze von dem electrischen Strome (Fig. 30) niedergedrückt wurde, wird in diesem Falle die verticale Abweichung folgerichtig nach a u f w ä r t s Statt finden.

1. die früher unwirksam gebliebenen oberen Spiralwindungen ef , gh , ik , lm in diesem Falle in die wirksamen verwandelt, daher die + magnetische Südspitze der Nadel, auf die der früheren entgegengesetzten Seite abgelenkt, dieselbe aber bezüglich auf ihre horizontale Abweichung immer innerhalb des electrischen Kreises bleiben;
2. die unteren Spiral-Windungen fg , hi , kl , u. u. bleiben in diesem Falle aus der oben angegebenen Ursache vollkommen unwirksam.
3. Aus demselben Grunde, warum im vorigen Falle die Südspitze von dem electrischen Strome (Fig. 30) niedergedrückt wurde, wird in diesem Falle die verticale Abweichung folgerichtig nach a u f w ä r t s Statt finden.

ad c. Beim Umkehren der Pole, (Fig. 32) ist auch der electrische Spiralstrom umgekehrt, und nimmt die Richtung von c über b nach a .

In beiden früheren Fällen werden daher die Ablenkungen verkehrt erfolgen müssen, weil obgleich die oberen Windungen fe , gh , ki , für den halben electrischen Kreis von a bis b , wo die Nadel

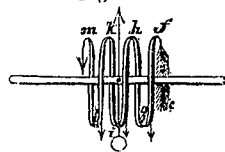
unter der electrischen Kette ist, gleichsam unwirksam bleiben, die unteren ea , hf , ig , den magnetischen Südpol, nach dem Centrum des electrischen Kreises, also in Bezug auf den Fall a verkehrt abstoßen. Die zweite Hälfte des electrischen Kreises von a bis c zeigt in Fig. 32 den analog verkehrten Fall von b und bedarf keiner weiteren Wiederholung der Erklärung.

ad d und e. In allen jenen Fällen, wo, wie Fig. 29 oder 32 der + magnetische Südpol der Nadel, außer dem electrischen Kreise abgeliegt wird, kann in jenem Punkte, wo der electrische Leitungsdraht als Aequator den magnetischen Meridian senkrecht durchschneidet, die Nadel zweierlei Ablenkungsrichtungen, wie z. B. Fig. 29, lm oder ki , einander entgegengesetzt annehmen, was im Belieben des Experimentators liegt, weil die Nadel, wenn sie früher in die Lage f oder k gebracht wurde jene k , hingegen wenn sie früher bei q , oder o , aufgestellt war, jene m behaupten wird, oder vielmehr muß.

Ist der electrische Strom stark genug, so wird sie sich selbst vollständig umkehren, somit der Südpol ganz gegen Norden gekehrt erscheinen.

ad f. In allen Fällen, wo die Nadel mit ihrem + magnetischen Südpol innerhalb des electrischen Kreises bleibt, nimmt sie in dem Punkte, wo der Leitungsdraht im Aequator den magnetischen Meridian der Nadel durchschneidet, ihre normale Lage an, ohne von dem electrischen Strome abgelenkt zu werden; um dieses einzusehen, muß man sich die, bei Figur 31 und 32 allzu gedehnten electrischen Spiralsströme in

Fig. 33.

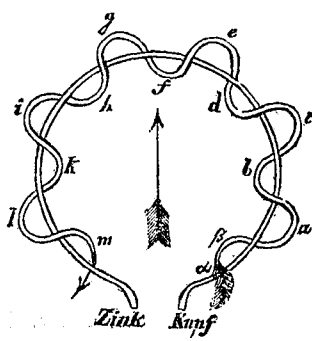


sehr gedrängten Windungen wie Fig. 33 vorstellen, so wird man finden, daß die mit kleinen Pfeilen dargestellte electrische Abstoßung in der Richtung des magnetischen Meridians erfolgt, daher wenn die Nadel über dem electrischen Leitungsdrahte ist, wo die oberen Windungen ef , gh , ik , wirksam sind, ihre normale Lage durchaus nicht ändern kann, weil der Strom der unteren Windungen fg , hi , kl , in entgegengesetzter Richtung auf die Nadel gar keinen Einfluß übt.

ad g. Daß bei einer verschiedenartig gewundenen electrischen Kette die längs derselben bewegte Magnetnadel bei umgeänderten electrischen Polen sehr verschiedene Abweichungen äußern muß, wie sie Fig. 23 darstellt, geht aus den vorigen Erklärungen hervor, und daß auf diese Weise ausgeführte Experimente liefern und wird jederzeit dieses Resultat liefern, was zur Widerlegung des dualistischen Systems genügt, indem nach diesem die Abweichungen der Nadel in den Stellungen 1. 3. 5. 7. 8. 10. 13. 15. dann jene in 2. 4. 6. 9. 12. 14. ganz gleich sein müßten, was aber nicht der Fall ist, und nur durch die sub. §. 16. erklärte Strömung eines einzigen electrischen Fluidums, eine vollständige Erklärung erlangt, indem nur die Richtung des Stromes in einer electrischen Kette die Verschiedenheit der Ablenkung der Nadel bewirkt, keineswegs aber eine andere Natur der electrischen Materie nachgewiesen werden kann.

ad h. Wenn eine Magnetnadel von einem vollkommen electrischen Kreise wie in Fig. 24 oder 25 umgeben ist, so wirkt der electrische Spiralstrom concentrisch auf die Nadel von allen Seiten gleich, wie

Fig. 34.



in Fig. 34, daher keine horizontale Ablenkung möglich wird. Hingegen wird die verticale Abweichung derselben von der Richtung des Stromes und von der Lage der Nadel abhängen, und zwar:

1. Ist der Kupferpol der electrischen Kette rechts und die Magnetnadel unter der electrischen Kette wie in Fig. 24, so ist die Richtung des Stromes Fig. 34

von a gegen m, somit die unteren Spiralsbewegungen des electrischen Stromes βa , bc , de . . . kl , wirksam, welche auf den + magnetischen Südpol einwirken und denselben herabdrücken oder senken werden.

2. Befindet sich bei gleicher electrischer Umschließung die Magnetnadel über der electrischen Kette, so sind die oberen Spiralgänge $\alpha\beta$, ab , cd , . . . lm wirksam, und der Südpol wird gehoben werden.
3. Werden die Pole verkehrt wie Fig. 23 und die Nadel befindet sich unter der electrischen Kette, so ist die Richtung des Stromes Fig. 32 auch eine verkehrte, und zwar von c gegen a eben so die unteren Spiralgänge des electrischen Stromes po , nm , lk , . . . ea wirksam, und der Südpol der Nadel wird von der electrischen Atmosphäre wieder abgestoßen, somit sich gleichfalls senken, und
4. bei der Lage der Nadel über dem electrischen Kreise wegen den oben angeführten Einflüssen sich heben. Endlich finden

ad i. die Abweichungen der astatischen Nadel in einem Schweigerischen Multiplikator durch die angenommene spiralförmige Bewegung des galvanischen Stromes die vollständigste Erklärung, wie folgt:

1. Wenn die Windungen des Leitungsdrahtes eine linke Spirale bilden wie Fig. 26, so sieht man aus der nebigen Fig. 35 die electrischen Spiralsströme, welche auf den + magnetischen Südpol einwirken, und zwar hier, wo der Kupferpol links und der Zinkpol rechts ist, sind die untern Spiralsströme ab , cd , ef , $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, . . . wirksam, und stoßen den Südpol östlich ab.

Fig. 35.

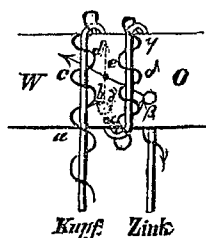
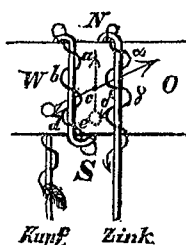


Fig. 36.



2. Werden die Pole verkehrt, wie in Fig. 28 so erfolgt der entgegengesetzte Strom und dann zeigen die Pfeile xy und uv , die Richtung des wirksamen electrischen Spiralsstromes, in welchem Falle die Nadel mit der Südspitze westlich, somit in entgegengesetzter Richtung abweichen muß.
3. Ist die Nadel mit dem Leitungsdrahte nach einer rechten Spirale, wie Fig. 27 zeigt, umgewickelt, der Kupferpol wie oben ad 1. links, und der Zinkpol rechts, so ist aus der Fig. 36 zu sehen, daß die unteren Spiralsströme ab , cd , . . . $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, u. s. w. in der Richtung cd , $\gamma\delta$ wirksam sind und den Südpol der Nadel nach Westen abstoßen.

Hiermit sind also alle wesentlichen Erscheinungen, die der galvanische Strom auf die Magnetnadel hervorbringt, durch die Annahme der spiralförmigen Bewegung desselben vollkommen erklärt und es wird nun leicht werden, das Wesen der galvanischen Telegraphie und die Functionen der telegraphischen Apparate zu erläutern.

(Fortsetzung folgt.)

Drittes Verzeichniß

der

Mitglieder des österreichischen Ingenieur-Vereines.

Thätige: Die Herren

Berger, A., Hüttenmann, Alfervorstadt 157 *).
Bernardt, Karl, k. k. Ingenieur, in Schottwien.
Brandner, Anton, k. k. Ingenieur-Assistent der Staatsbahnen, in Prag.
Durian, Franz, k. k. Assistent, innere Stadt 355.
Fischer, Anton, Werksbesitzer, in Vorderberg.
Haberkalt, Alois, Architect der k. k. Provinzial-Baubirection, Leopoldstadt 565.
Kibitz, Joseph, Ingenieur der k. k. Nordbahn, in Brünn.
Krommer, Vincenz, Betriebs-Ingenieur, in Baden.
Lasco, Martin, Ingenieur-Assistent der k. k. Nordbahn, in Weißkirchen.
Scheff, Franz, bürgerl. Baumeister, Leopoldstadt 186.
Wenke, Karl, k. k. Ingenieur, in Blansko in Mähren.
Winiwarter, Georg, k. k. Ingenieur-Assistent, innere Stadt 885.
Zettl, Ludwig, k. k. Ingenieur-Practikant, innere Stadt 594.
Zwierzina, Hieronimus, k. k. Ingenieur-Assistent, beim Spies hinter Schottwien.

Theilnehmende: Die Herren

Falk, Eduard, Doctor der Rechte und k. k. Secretair im Telegraphen-Departement, innere Stadt 593.
Kisbert, Joseph, k. k. Ingenieur-Assistent, in Bruck an der Mur.
Kremer, Alois S. Ritter v. Auenrode, k. k. Ministerialrath, innere Stadt 136.
Schönerer, J. Betriebs-Ingenieur der Gloggnitzer Eisenbahn, in W. Neustadt.

*) In dieser Uebersicht ist der Wohnort der in Wien wohnenden Mitglieder nur durch Angabe des Stadttheiles bezeichnet worden.

Mittheilungen des Vereines.

(G. Z. 81.) Im nachfolgenden werden den Herren Vereinsmitgliedern die hauptsächlichsten Ergebnisse der Monatsversammlung vom 3. April d. J. bekannt gegeben:

- 1) Das Protokoll der vorhergegangenen Versammlung wurde verlesen und genehmigt.
- 2) Die seit derselben neu beigetretenen Mitglieder, und zwar 7 thätige und 2 theilnehmende, wurden bekannt gegeben.
- 3) Hat die Versammlung die Aufnahme mehrerer in Vorschlag gebrachten Mitglieder beschlossen.
- 4) Wurden mehrere eingebrachte Anträge verlesen, und zwar:

- a) von dem Vereinsmitgliede A. b. Schmid den Antrag in eine Erörterung über die Schwankungen der Locomotive und deren Beseitigung einzugehen.
- b) Nachforschungen zu pflegen über eine von der Maschinenfabrik des Herrn Speck den Eisenbahn-Verwaltungen empfohlene neue Construction der Lager an den Eisenbahnwagen;
- c) daß einige Mitglieder einem Versuche beizuhelfen, welcher demnächst auf Veranlassung der Staatsverwaltung über die Anwendung schmiedeeisener Brücken nach amerikanischem Systeme vorgenommen wird.

Ueber diese Anträge wird in Betreff a und b die Zuweisung derselben an die Abtheilung für Mechanik beschlossen, und in Betreff c trifft die Wahl der Mitglieder, welche dem erwähnten Versuche beizuhelfen sollen, auf die Herren A. Franke und E. Schimbl.

Ferner von dem Vereinsmitgliede Herrn Georg Winiwarter

- a) der Antrag, wornach sich der Verein die Herausgabe eines technischen Wörterbuches der deutschen, englischen und französischen Sprache zur Aufgabe machen soll.

Hierüber wurde eine aus den Herren G. Winiwarter, A. Franke, A. de Nigél, A. Demarteau, J. Pollak, J. Scheff bestehende Commission erwählt, welche über die bei der Herausgabe eines solchen Wörterbuches einzuhaltenden Grundsätze Bericht erstatten soll.

- 5) Wurden die neu beigetretenen Mitglieder eingeladen, sich in die Abtheilungsverzeichnisse einzuzichnen.

- 6) Wurde über Antrag des prov. Vorstehers der Beschluß gefaßt, daß die Auszüge aus den Protokollen der Verhandlungen des Vereines für die Mitglieder zu veröffentlichen sind. (Dem zufolge sind bereits die betreffenden Drucklegungen veranlaßt und die 2 ersten Nummern derselben für sich versendet worden. Die 3. und 4. Nummer, womit die Serie der Verhandlungen für das Jahr 1848 geschlossen wird, liegen der Nummer 5 der Vereins-Zeitschrift bei.)